

ALL

31428 D/18	L03	HITA 08.08.79 *J5 6024-925	L(3-D3H)	103
HITACHI KK 08.08.79-JP-100272 (10.03.81) H011-21/20 Selective growth of silicon layer on silicon nitride surface - by contacting substrate having exposed silicon dioxide and nitride surfaces with hydrogen contg. di:chloro:silane at 800-900 degrees	06.08.79 as 100272 (2pp30) Method of selectively growing Si comprises contacting substrate with exposed SiO ₂ surface and exposed Si nitride surface with H ₂ contg. 0.05-0.10 mol.% dichloro-silane at 800-900 deg.C to grow film selectively on Si nitride surface. Uniform Si layer is selectively formed on film at lower temp. In an example, a SiO ₂ film and SiN film were successively formed on Si substrate, and then SiN film was selectively removed by etching to expose SiO ₂ film. Substrate was introduced in growth system into which H ₂ carrier gas and SiH ₂ Cl ₂ were provided. Si polycrystalline layer was grown only on SiN film by keeping substrate at 800-900 deg.C.			

4/37-2-25
103

BEST AVAILABLE COPY

ALL

⑨ 日本国特許庁 (JP)
⑩ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭56—24925

5 Int. Cl.³
H 01 L 21 205
21/318

識別記号

厅内整理番号
7739-5F
7739-5F

⑫ 公開 昭和56年(1981)3月10日
発明の数 1
審査請求 未請求

(全 2 頁)

シリコン選択成長法

⑬ 特 願 昭54—100272

⑭ 出 願 昭54(1979)8月8日

⑮ 発明者 川村雅雄

国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番
地株式会社日立製作所中央研究
所内

⑯ 発明者 斎田広二

国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番
地株式会社日立製作所中央研究
所内

⑰ 発明者 佐藤朗

国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番
地株式会社日立製作所中央研究
所内

⑱ 発明者 小切間正彦

国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番
地株式会社日立製作所中央研究
所内

⑲ 出願人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内1丁目5
番1号

⑳ 代理人 弁理士 薄田利幸

明細書

発明の名称 シリコン選択成長法

特許請求の範囲

1. 二酸化シリコン膜表面と塗化シリコン膜表面
をそなえた基体を800°C～900°Cにおいて、
0.05～0.1モルパーセントのダイクロルシリ
コンを含む水素と接触させることにより、上記
塗化シリコン膜表面のみにシリコンを成長させ
ることを特徴とするシリコン選択成長法。

発明の詳細な説明

本発明は塗化シリコン(SiNと記す)膜表面
と二酸化シリコン(SiO₂と記す)膜が共存す
る場合に、SiN膜上のみにシリコン膜を選択的
に成長させる方法に関する。

一般に、シリコン表面と絶縁膜(SiNやSiO₂
など)表面が共存する基体を成長系に置き、シリ
コン表面上のみにシリコンを選択的に成長させ
ることが、行なわれる。

絶縁膜上においてシリコンを選択的に成長させ
る方法は、ほとんど行なわれていないが、本発明

者らの検討によれば、モノシリコンをシリコンソ
ースガスとして用い、高温度において成長を行なえ
ば、SiO₂膜とSiN膜が共存する条件において、
SiN膜表面にのみシリコンを成長し得るこ
とが見出された。

しかし、この場合は、成長温度がほぼ1,200
°Cで非常に高いため、SiO₂膜の表面に付着堆
積したシリコン原子が、SiO₂と反応して蒸気
圧の高い二酸化シリコンを形成し飛散するため、
SiO₂膜上には成長せず、SiN膜上にのみ成
長するものと思われる。しかし、この方法は、成
長温度が非常に高いためSiN膜表面上に選択成
長したシリコンの結晶粒は非常に粗く、成長領域
と未成長領域との界面は凹凸のはげしいものとな
つてしまう。このことは、特に微細加工、微細構
造が要求される場合には好ましくない。さらに高
温で成長を行なうため、あらかじめ基体中に部分
的に添加された不純物の拡散現象も強く起り、デ
バイス特性を制御する点で大きな困難をともなう。

本発明はこれらの欠点を解決するものであり、

(1)

(2)

BEST AVAILABLE COPY

SiN膜表面とSiO膜表面とが共存する基体において、低い成長温度で、SiN膜表面上のみにシリコンを選択成長させる方法を提供するものである。低温で選択成長を行なうため、成長したシリコンの結晶粒は細かく、成長一未成長領域界面も平坦になる。また、基体に部分的に添加された不純物の拡散現象も無視できるほど少なく、デバイス特性の制御も非常に容易となる、という特徴がある。

本発明は、SiO₂膜表面とSiN膜の両者をそなえた基体を、成長系中に置き、シリコンソースガスとしてダイクロルシラン(SiH₂Cl₂)、キャリアガスとして水素、をそれぞれ用いほぼ800～900℃において、シリコンの成長を行なうものである。

すなわち、本発明は、ソースガスとしてダイクロルシランを使用するものであり、モノシランや四塩化シリコンを用いては、SiN膜上のみに、低温で選択成長させることは困難である。

キャリアガスも同様であり、たとえば、窒素や

(3)

さらにSiN膜3をCVD法によって形成する。

第2図に示すように、SiN膜3の所望部分をエッチして除き、SiO₂膜2の一部を露出させる。

成長系中に入れ、キャリアガスとして水素、シリコンソースガスとしてダイクロルシランをそれぞれ用い、上記濃度および温度範囲において成長を行なうと、第3図に示すように、SiN膜3上にのみ、多結晶シリコン膜4が選択的に成長した。温度を800℃、850℃、900℃としたときの成長速度は、それぞれ0.95μm/分、0.21μm/分、0.32μm/分であった。

800℃以下ではSiN膜3上の成長が不均一になり、900℃以上では結晶粒が粗くなり、いずれも好ましくなかつた。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す工程図である。1…基板、2…SiO₂膜、3…SiN膜、4…多結晶シリコン膜。

代理人弁理士薄田利幸

(5)

特開昭56-21925(2)

アルゴンなど、水素以外のガスをキャリアガスとして用いても、本発明の目的は達成できない。

本発明において、成長時の温度は適度であり、ほぼ900℃以上になるとSiO₂膜上にもシリコンが成長してしまい、ほぼ800℃以下になると、シリコンの成長速度が非常に遅くなり、SiN膜上に均一に成長させることが困難になる。ダイクロルシランの濃度も重要であつて、キャリアガス中のダイクロルシランの濃度がほぼ1.0モルパーセント以上になると、SiO₂膜上にもシリコンの成長が行なわれ、0.05モルパーセント以下になると、SiN膜上における均一な成長が困難になる。

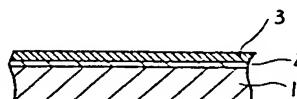
したがつて、本発明においては、成長温度は、ほぼ800～900℃、水素中のダイクロルシランの濃度は、ほぼ0.05～1.0モルパーセントとする必要である。

実施例

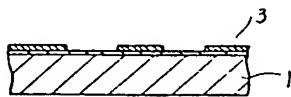
第1図に示すように、シリコン基板1に熱酸化法またはCVD法によつてSiO₂膜2を被着し、

(4)

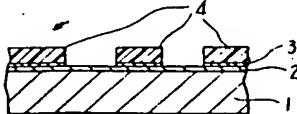
第1図



第2図



第3図



BEST AVAILABLE COPY